1880
Lane Medical Library

Experimentelles

über die

acute infectiöse Osteomyelitis.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der medicinischen Doctorwürde

mit Genehmigung der medicinischen Facultät

der

vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

zugleich mit den Thesen öffentlich vertheidigt

am

14. Februar 1880, Mittags 12 Uhr

von

Heinrich Köstlin

aus Göttingen

pract. Arzt.

Opponenten:

Max Gräfe, pract. Arzt

Hans Genzmer, pract. Arzt.

Halle a/S.,

Plötz'sche Buchdruckerei (R. Nietschmann).

1880.

Seinem Grossvater

in Liebe und Dankbarkeit

der **Verfasser.**

In einem im Jahre 1878 gehaltenen Vortrage[1]) und in einer grösseren im selben Jahre erschienenen Abhandlung[2]) stellt Professor Th. Kocher in Bern über die Aetiologie der sogenannten acuten infectiösen Osteomyelitis, als welche die Krankheit von Lücke aufgestellt und genauer definirt war, auf Grund von verschiedenen Krankengeschichten sowohl, als Versuchen an Hunden neue und von der bis jetzt bestehenden wesentlich verschiedene Ansichten auf. Er versucht, der Affection ihre Individualität zu nehmen, insofern als er davon absieht, in ihr die Folgen einer specifischen Infection zu erblicken. Er vindicirt ihr vielmehr nur den Charakter einer allgemeinen septischen Entzündung, die sich an einem locus minoris resistentiae, dessen Natur die schweren Folgeerscheinungen leicht erklären lasse, etablirt hat. Als Infectionsmittel sieht er körperliche Stoffe an. Einfache Entzündungsprodukte, Bestandtheile des Eiters oder entzündlichen Gewebezerfalls als solche Infectionsmittel anzusehen, hält er nicht für gerechtfertigt. Gestützt sind diese Annahmen auf eine beträchtliche Anzahl von Krankengeschichten sowohl, als auf eine Reihe von Versuchen an Hunden.

Betrachten wir zuerst, ohne noch auf die Versuche

---

[1]) „Zur Aetiologie der acuten Entzündungen“ Vortrag, gehalten auf d. VII. Chirurg. Congress, von Th. Kocher in Bern.

[2]) Deutsche Zeitschrift für Chirurg. redig. von Dr. C. Hüter und Dr. A. Lücke. Bd. XI. 1. u. 2. Hft. p. 87 ff.

selbst einzugehen, was Kocher uns neues und eigenthümliches bietet und zwar speciell in der Frage, die uns hier interessirt, ob nämlich die Osteomyelitis einem irgend beliebigen, oder aber einem spezifischen, individualisirten septischen Stoffe, welcher Natur er auch sei, ihr Entstehen verdanke.

Das Alter des Skeletwachsthums und die damit verbundene Neubildung und Weiterentwicklung von Gefässen und Zellen sind bei Betrachtung der Aetiologie nicht zu unterschätzende Momente. Es leitet darauf die Vorliebe der Erkrankung für Stellen, die im Bereiche des Epiphysenknorpels liegen. Das Ueberwiegen der Kranken männlichen Geschlechts ist darauf zu schieben, dass sich Weiber und Mädchen weniger denjenigen Schädlichkeiten aussetzen, die einen wichtigen Faktor für die Lokalisation des Leidens bilden. Als Mitursache der Affection dauernden Aufenthalt in schlecht gelüfteten Lokalitäten anzunehmen steht Kocher ebensowenig an, wie er im allgemeinen das Trauma für einen nicht zu unterschätzenden Faktor für die Aetiologie der Osteomyelitis hält. Aber abgesehen davon, wodurch der spätere Lokalisationsort der Krankheit seine Prädisposition für dieselbe empfängt, handelt es sich weiter um einen Infectionsstoff, der eine Zeit lang an beliebiger Stelle ein Incubationsstadium durchmachen kann, ohne Erscheinungen allgemeinen Unwohlseins zu machen, und der trotz dieses Latentbleibens bei sich bietender Gelegenheit seine acut phlopogenen Eigenschaften auf die Umgebung zur Geltung bringt. Es muss sich dabei um körperliche Stoffe handeln. Dass dieselben Bestandtheile des Eiters oder entzündlichen Gewebezerfalls seien, ist nach Kocher unwahrscheinlich, da die Fälle, wo eine Entzündung der Knochenerkrankung vorangeht, zu ausnahmsweise beobachtet werden. Der Hauptsatz aber, der die eigentliche Schlussfolgerung aus der angegebenen Schrift bildet, ist: die acute Ostemyelitis ist keine spezifisch infektiöse Krankheit, wie etwa Typhus, Scharlach und Diphtherie, sondern nur in demselben Sinne durch Infection entstanden, wie jede andere acute Entzündung.

Mit den übrigen Annahmen, abgesehen hievon, stimmen auch die in hiesiger chir. Klinik gemachten Erfahrungen theilweise überein, theilweise ergiebt sich wenigstens keine grössere im Wesen der Affektion selbst liegende Differenz unserer Annahmen und Erfahrungen von denen Kochers. Nur über die Berechtigung des Hauptsatzes, den er, wie oben erwähnt, aufgestellt hat, und den er durch Krankengeschichten und Experimente an Hunden zu beweisen versucht, differiren die jetzt bestehenden Ansichten und es ist Zweck nachfolgender Arbeit, über einige von mir im Anschlusse an die Kochersche Arbeit angestellten Infectionsversuche und die daraus gefolgerten Schlüsse zu referiren.

Zuvor sei es aber gestattet einiges wenige über die ac. spoat. oder ac. infect. Osteomyelitis mit Berücksichtigung der Arbeiten Kochers[1]), Lückes[2]), Volkmanns[3]), Rosenbachs[4]) und Schedes[5]) vorauszuschicken insofern es sich auf die engere Frage bezieht, um die es sich hier handelt.

Wäre die Osteomyelitis eine rein auf Infection durch ein immerhin ganz beliebiges septisches Gift beruhende Affection, so müsste man annehmen, dass die pathologisch anatomischen Veränderungen identisch seien mit denjenigen z. B., die bei jauchenden, septisch inficirten Schussfrakturen oder bei traumatischen Muskelvereiterungen eintreten. Hier finden wir in einer phlegmonös entzündeten Umgebung grosse, oft walzenförmige Eiterungen und ebenso grosse, aus einem Stücke bestehende Sequester. Nie finden sich, auch bei intensiver Jauchung der primär verletzten Knochenstelle, z. B. im Oberschenkel, Eiterheerde an der Tibia oder auch am Oberschenkel selbst, ausser wenn letztere in direkter Fort-

---

[1]) Kocher l. c.

[2]) Lücke l. c.

[3]) Volkmann, Beitr. z. Chirurg. 1875.

[4]) Deutsche Zeitschr. f. Chirurg. v. Hueter-Lücke. B. X. Hft. 3 u. 4 p. 369 ff.

[5]) Mittheilungen aus der chirurg. Abtheilung des Berliner städt. Krankenhauses in Friedrichshain 1878. I. Heft p. 75.

pflanzung durch die fortschreitende Phlegnome verursacht sind und sie dadurch den Charakter eines circumscripten Eiterheerdes im Knochen verloren haben.

Im Gegensatze hiezu sind gerade bei Osteomyelitis die Eiterungen im Knochen oft von Anfang an multipel. Sie haben ausserdem mehr den Charakter einer eitrigen Infiltration, als den einer Bildung eigentlicher Abscesse. Dieser Multiplizität entspricht später eventuell die der Nekrosen, es finden sich eine Anzahl, oft 5 — 6, von einander getrennte Sequestern. Wie selten sind ferner die Fälle, in denen es, — auch bei Kindern — nach traumatischer Knochenverletzung mit secundärer Verjauchung zu Epiphysenlösung kommt im Vergleich zu der Häufigkeit dieser Affection bei der acuten spontanen Knochenmarksentzündung!

Wenn ferner, wie wir nach Kocher annehmen müssten, die Osteomyelitis nur das Symptom einer Sepsis oder Pyämie wäre, so liesse sich ja ganz natürlich die Wechselbeziehung dieser letzteren Affection mit der Osteomyelitis in einer Allgemeininfection mit septischem Gift und Localisirung desselben an dazu praedisponirten Orte finden, aber wir kennen keinen sicheren Fall, wo als Symptom einer Pyämie oder Sipsis eine Osteomyelitis aufgetreten wäre, obgleich gerade bei diesen Prozessen sowohl seröse als acut eitrige Affectionen der Gelenke und serösen Häute sehr häufig sind.

Keen und, auf ihn gestützt, Rosenbach, haben gezeigt, dass die Knochenerkrankungen, Periostitiden, Osteomyelitiden, Nekrosen, die im Anschluss an Typhus und andere fieberhafte Infectionskrankheiten auftreten, durchaus nicht in den Rahmen der ac. spont. Osteomyelitis hineinpassen. Das Alter ist dabei ohne Einfluss; die Lieblingsorte der Localisation sind wesentlich andere. So sind die Kopfknochen, die bei der Osteomyelitis nur in seltenen Ausnahmefällen erkranken ein bevorzugter Sitz dieser secundären Affectionen. Die phlegmonöse Infiltration, die bei Osteomyelitis so charakteristisch ist, fehlt und unter geringer schmerzhafter und entzündlicher Reaction entsteht ein Abscess, der geöffnet auf

einen von Periost. entblössten oder schon nekrotischen Knochen führt. Gegen einen Zusammenhang mit den acuten Infectionskrankheiten spricht schon der Umstand sehr laut, dass auch beispielsweise nach grossen Masern und Scharlachepidemien die Fälle von Osteomyelitis sich nicht häufen.

So wenig Traumen und äussere Schädlichkeiten nothwendig sind, um eine Osteomyelitis hervorzurufen, so wenig ist ihnen der Charakter einer Gelegenheitsursache abzusprechen. Ein Sturz ins kalte Wasser bis an den Bauch giebt die äussere Ursache für eine unter den heftigsten Erscheinungen auftretende Osteomyelitis beider Oberschenkel, nach längerem Stehen in der Nässe ohne genügende Fussbekleidung tritt schon in wenigen Tagen eine Osteomyelitis des Calcaneus ein, eine heftige Contusion der Tibiakante ruft an der betreffenden Stelle dieselbe Affektion hervor. Wie aber Gummata bei syphilitisch Kranken, wie Delirium tremens bei Potatoren auch ohne nachweisbarer Gelegenheitsursache entstehen können, so haben wir zahlreiche Krankheitsfälle, wo uns jede wahrnehmbare Ursache fehlt. Wäre ein allgemein septisches Gift, abgesehen davon, welcher Art es sei, der Krankheitserreger, so könnte man ja leicht eine Einwanderung desselben durch den Respirations- oder Digestionstractus supponiren. Es könnte die Schleimhaut des Darmes exulcerirt und ihrer schützenden Bedeckung entkleidet sein. Dann wäre kein Grund vorhanden, warum diese erodirten Stellen sich nicht wie oberflächliche Weichtheilwunden verhalten sollten. Dieselben Fäulnissstoffe können dann hier ebenso resorbirt werden, wie sie auf wunder Körperoberfläche resorbirt werden und auch die Folgen können dieselben sein. Es müsste also, wie oben erwähnt, ein beliebiges Fäulnissgift, durch welches Atrium es auch in das Körperinnere eingedrungen ist, eine Osteomyelitis an einem locus minoris resistentiae hervorzurufen im Stande sein. Wenn wir auf die so zahlreiche Menge der subcutanen Knochenverletzungen sehen, der Frakturen und namentlich der Contusionen, wie sie Kinder ja in solcher Anzahl erleiden, so muss es uns

von vornherein unwahrscheinlich vorkommen, dass eine Infection durch erwähnte Gifte im allgemeinen eine Osteomyelitis hervorrufe. So oft nach einer solchen Verletzung das betreffende Individuum eine Verdauungsstörung, einen Darmkatarrh, oder gar einen Typhus acquiren würde, ebensooft drohte ihm die Gefahr einer Verjauchung des Knochenmarks mit allen ihren Folgen. So oft ein Kind einen verdorbenen Magen hätte, bei jeder leichteren Diarrhoe, wie wir sie im Sommer so oft sehen, bei jeder stärkeren Obstruction, wo Ingesta und Fäulnissstoffe länger im Darmkanal verweilen, wäre ein Contusion oder subcutane Fraktur eine durch ihre, wenn nicht wahrscheinlichen, so doch möglichen Folgen äusserst schwere, ja tödtliche Verletzung. Sehen wir aber, wie die Thatsachen sich in Wirklichkeit verhalten, fragen wir einen Knaben im Alter von 8—14 Jahren, er wird uns fast immer irgend einen Fall, irgend eine Contusion, die er in den letzten 14 Tagen erlitten hat, anführen können und irgend welche Verdauungsstörungen gerade bei Kindern sind so häufig, dass es ein Wunder wäre, wenn dieselben sich nicht öfter gleichzeitig mit den betreffenden Verletzungen einstellen sollten.

Wie auch Schede[1]) anführt, scheint die Osteomyelitis in ihrer geographischen Verbreitung Aenderungen zu erfahren. Es spricht dieser Umstand dafür, dass die Krankheit eine individualisirte Infectionskrankheit ist und dass nicht ein allgemein sept. Stoff, der ja ohne irgend welche Abhängigkeit von geographischer Lage des Orts überall zu jeder Zeit vorkommt, das inficirende ist. So giebt Lücke an, dass er weder in Berlin noch Halle früher einen frischen Fall zu Gesicht bekommen habe, während uns jetzt ein Blick in die Halle'sche Klinik fast stets Osteomyelitiskranke jeden Stadiums zeigt. Halle, und noch mehr seine Umgebung sind im Verlauf von 15 Jahren ein Prädilektionsort der Osteomyelitis geworden.

Es sind die eben angeführten unsere Hauptgründe, die für ein specifisches Gift, das die Osteomyelitis hervorruft,

---

[1]) l. c. p. 113.

sprechen. Kocher versuchte wie schon erwähnt seine Vermuthungen durch Experimente an Hunden zu stützen; im Anschluss hieran haben auch wir versucht durch das Thierexperiment näher zu ergründen, in wie weit die einzelnen Hypothesen zu Recht bestehen.

Ueberblicken wir zuerst genau die Art und Weise, auf welche die Versuche Kochers angestellt wurden, die Erfolge, die sich ergaben und die Schlüsse, die er daraus zog, um dann ein Referat der eigenen Experimente anzureihen. Kocher reinigte die betr. Extremität des Thieres — er benutzte nur Hunde zu seinen Versuchen — sorgfältig von allen Haaren und unterzog dieselbe ebenso wie die zu benutzenden Instrumente einer gründlichen Desinfection. Mit einem Längsschnitt drang er bis auf den Knochen ein und bohrte mit einem perforirten Drillbohrer die Corticalis an. Mittelst einer in den Drillbohrer passenden Spritze wurde dann die betreffende Injectionsmasse eingespritzt. In späteren Versuchen wurde das Loch durch ein feines Perforatorium gebohrt und der Ansatz einer Pravaz'schen Spritze in die Oeffnung behufs sicheren Verschlusses eingedrückt. Nach der Injection wurde die Oeffnung durch einen gut passenden Elfenbeinzapfen verschlossen. Nach Reinigung der Wunde würde dieselbe in den meisten Fällen genäht.

Drei Kategorien von Experimenten wurden angestellt. Zuerst injicirte Kocher einfach chemisch oder physikalisch wirkende Stoffe. Einer zweiten Reihe von Thieren wurden septische Stoffe in das Unterhautzellgewebe eingespritzt und bei der 3. Abtheilung dieses Moment mit der innerlichen Verabreichung von Faulstoffen combinirt.

1. Reihe

Fall 1. In oben beschriebener Weise Injection 1 Pravaz'schen Spritze voll Liq. ammos. kaust. in den l. Femur. Hinken, Weichtheilschwellung, Verdickung des Knochens. Schon nach 5 Tagen Heilung der Wunde durch Granulation.

2. Injection von Tct. Cantharidum 15,0 in das l. Femur.

Hinken, Schwellung. Nach der Tödtung ergiebt sich eine beschränkte Sklerose der Spongiosa.

3. Injection einiger Tropfen Ol. Crot. Nach 2 Stunden Tod.
4. Injection 1/2 Spritze liq. ammon. kaust. in das ob. Ende der l. tibia. Die zuerst klaffende Wunde granulirt bald. Keine Schwellung. In Folge künstl. erregter Eiterung am andern Schenkel hat sich die Wunde wieder geöffnet. Fistelbildung ohne Infiltration. Nach Schluss der Fistel Abscess.

Künstliche Tödtung. Section. An der Operationsstelle der l. Tibia subcut. Granulationsheerd. Ostitis circumscripta hyperplastica.

5. Injection von 1 1/2 Spritzen liq. ammon. kaust. (nur Hautstich.) 6 Tage später grosser Hautdefekt an der betr. Stelle. Jauchung. Das Thier ist hinfällig, erholt sich jedoch. Fistelbildung. Ankylose im Kniegelenk. Tödtung 9 Monate post injectionem. Verdickung der unteren femur epiphyse. Durch fibröse Schwarten Ankylosen des Kniegelenks. Condyl. ext. fem. ist sklerotisch

2. Reihe: Experimente mit septischen Stoffen.

6. Injection von 3/4 Spritze faulender Leimlösung in den l. Oberschenkel. Heilung ohne Störung durch Granulation.
7. Bei dem gleichen Thiere Injection einer Spritze voll bakterienhaltiger gefaulter Leimlösung in den rechten Oberschenkel. Keine Naht der Wunde. In der zweitfolgenden Nacht starb der Hund. Section: Schwellung des rechten Oberschenkels mit Emphysem der Muskeln und des Bindegewebes. Femur nicht verdickt, Periost. leicht löslich, Knorpel des Kniegelenks missfarbig. Knochenmark in toto graulich, übler Fäulnissgeruch; keine Abscesse. Im Gegensatz zu der von Stäbchen und Sporen wimmelnden Injectionsflüssigkeit finden sich im Mark jetzt grosse ovale Sporen, von denen ein Theil stäbchenartige Fortsätze zu treiben beginnt.
8. Injection von 1/3 Spritze viel Mikrokoccenketten enthaltenden Zuckerlösung. Schwellung, Eiterung; nach 14 Tagen Gasentwickelung in den Abscessen, Verdickung und Empfind-

lichkeit des Knochens. Das Thier ist matt. Fistelbildung. Pseudoankylosen. Nach 76 Tagen wird der Hund getödtet, kolossale Verdickung des betr. r. femur. Periostale Knochenwucherungen. Kniegelenk im r. Winkel pseudoankylotisch Auf dem Durchschnitt zeigt sich an Stelle des alten Knochen nur noch unten ein Sequester, oben bloss noch gelbröthliches gallertiges Mark. Caput femoris steckt lose, pfropfenartig in dem obern Ende der Schale des neugebildeten periostalen Knochens, nur mit dem gallertigen Marke zusammenhängend.

9. Mit derselben Injectionsflüssigkeit Injection in das ob. Ende des r. Humerus. Es zeigen sich noch dieselben Bacterien in Bewegung. Keine Reaction. Section. Ostitis sklerotica.
10. Injection von Bacillen der Buttersäuregährung bleibt ohne Erfolg.
11. Injection von Bacillen einer Zucker-Pankreasmischung. Ausser geringer Sklerose kein abnormer Befund im Knochen.

31. Reihe: Inject. frischer pathologischer Secrete.

12. Injection verdünnten Eiter's (1 Spritze) aus einem noch nicht aufgebrochenen osteomyelitischen Abscess. Geringes Unwohlbefinden des Thieres geht bald vorüber. Keine Reaction.

4. Reihe: Combination von mechanisch-chemischen Entzündungsreizen local mit Einbringung septischer Stoffe in den Magen.

13. Injection von 15,0 Liq. ammon. kaust. in den rechten Oberschenkel. Schwellung. Granulation. Am 7. Tag Fütterung mit Faulflüssigkeit. Der Hund wird unwohl. Eiterung der Wunde, Schwellung, Hinken. Tod durch Injection von Crotonoel. Auftreibung des Femur durch verknöcherte periostale Auflagerung der Corticalis. An der Stelle der Verletzung ein mit breiig hämorrhagischer Masse erfüllter parostaler Abscess. Nach aufwärts von der Anbohrungsstelle bis zur Höhe des oberen Viertels des Femur ist das Mark gelbgrün eitrig infiltrirt. Oben ist der

Eiter zu einem Abscess confluirt. Am unteren Ende Lockerung der Epiphysenlinie. Die eitrige Infiltration erstreckt sich bis in die Epiphyse hinein. Nach Eröffnung der Markhöhle entwickelt sich ein penetranter Geruch.

14. 11 Tage nach Injection einer halben Spritze Liq. kal. kaust. Fütterung mit Pasteurscher Flüssigkeit und bacterienhaltiger Leimlösung. 4 Tage später ist der Schenkel oedematös, am oberen Theil fluctuirend. Die Wunde vernarbt. 12 Tage später bricht sie auf, während der Schenkel ganz abgeschwollen ist. Tödtung.

Section: Hochgradige Verdickung der Corticalis, Mark gallertig, nirgends ein Sequester.

Aus diesen Experimenten folgert Kocher, dass die Möglichkeit bestehe, bei Hunden eine acute Osteomyelitis hervorzurufen, welche an Intensität den schlimmsten Formen der an Menschen beobachteten Fälle nichts nachgebe. Es kann ein sehr acuter Tod durch Sepsis schon nach 2 Tagen herbeigeführt werden. Auch hier könne eine totale Nekrose des Schaftes eintreten mit Epiphysenlösung und Erkrankung der anstossenden Gelenke, ausgedehnter Eiterung der umgebenden Weichtheile und secundärer hochgradiger Periostverdickung und Neubildung periostalen Knochens. Es kann auch hier eine Markeiterung eintreten mit Bildung circumscripter Abscesse, periostaler Verdickung, Kloaken und Fistelbildung. Doch giebt Kocher weiter zu: Was nach den geübten Methoden im Gegensatz zu der beim Menschen beobachteten Osteomyelitis nicht erreicht worden ist, das ist die metastasirende Form derselben, mit Auftreten von Abscessen in Lungen, Nieren und anderen Theilen des Skelets und Weichtheilen. — — Zur Bildung nicht jauchiger acuter Abscesse scheint beim Hunde nach angeführten Experimenten keine grosse Neigung zu bestehen. Es ist offenbar schwierig, die Verhältnisse nachzuahmen, unter denen keine zu rasche Gewebszersetzung an der Stelle der Injection und doch eine sehr energische Wirkung zu Stande kommt.

Einen grossen und von vornherein leicht in die Augen und schwer ins Gewicht fallenden Uebelstand haben Kochers Versuche sämmtlich aufzuweisen. Es beruht dieser auf seiner Methode den locus minoris resistentiae zu bereiten. Wie erwähnt, spaltet Kocher in ausgiebiger Weise Haut, Weichtheile und Periost, um dann auch noch den Knochen anzubohren. Damit öffnet er dem Eindringen jeder Art von Injectionsstoffen Thür und Thor. Mag auch der Schnitt selbst unter antiseptischen Cautelen gemacht, eine genaue Naht angelegt sein, eine absolut antiseptische Nachbehandlung, ein Verhindern des Eindringens irgend welcher atmosphärischer Stoffe und Organismen ist nicht möglich und die Menge der auf einmal in das Mark injizirten Faulflüssigkeit ist allein genügend, eine foudroyante Sepsis oder Pyaemie hervorzurufen. Wir berühren hier einen unserer Ansicht nach noch anderen Uebelstand seiner Methode. Kocher spritzt, wie oben erwähnt, die Faulflüssigkeit direkt ins Mark an der in ihren Ernährungsverhältnissen veränderten Stelle. Es gelingt ihm allerdings dann, an diesem betreffenden Orte intensive Veränderungen, Eiterungen, Jauchungen und Nekrose hervorzurufen, aber diese sind eben örtlicher Natur und der Ausdruck eines local-septischen Prozesses, den mit dem Namen Osteomyelitis zu bezeichnen wir kaum das Recht haben, es sei denn, wir würden 2 Arten der Osteomyelitis scharf von einander trennen. Die eine davon entsteht spontan — d. h. wir wissen nichts über ihren Ursprung — mehr oder weniger acut, sie kann in Form von schweren, ja tödtlichen Affectionen, bis herab zu leichten Erkrankungen eintreten, pflegt kleinere oder grössere, mehr oder minder viele Metastasen in den verschiedensten, entferntesten Körpertheilen zu machen, und kann auch ohne anatomisch nachweisbaren Zusammenhang mit benachbarten Gelenken in denselben entzündliche Reizungserscheinungen hervorrufen. — Die andere hat ihren sicheren Ursprung in einer irgend beliebigen Verletzung des Knochens mit folgender septischer Infection. Nachweisbar durch diese entsteht locale Eiterung, Jauchung, Abscess mit Gasent-

wicklung darin. Das Periost wird abgehoben, es entsteht eine Nekrose des Knochens und die Folge ist die Bildung eines grossen Sequesters. Hier fehlen die einzelnen Abscesse, die im Knochenmark zerstreut liegen, und deren Zusammenhang unter einander nicht nachgewiesen werden kann, welche aber nachweislich der Grund der multipeln Sequester sind. Hier fehlt vor allen Dingen die Multiplizität der Affectionen in den verschiedensten Körpertheilen. In keinem der Fälle zeigt sich etwa gar das primäre oder secundäre Befallenwerden der analogen Stelle an der anderen Extremität, kurz ein Bild dieser Osteomyelitis wäre am besten gegeben in der Beschreibung einer jauchenden Schussverletzung eines Extremitätenknochens und als Bild einer solchen Osteomyelitis wären auch die von Erfolg begleiteten Kocher'schen Injectionsversuche aufzufassen.

Meiner Ansicht nach hat also Kocher den Begriff der Osteomyelitis viel zu weit gefasst, wenn er z. B. in Fall 8 seiner Versuchsreihe ohne weiteres die locale Knochenaffection für eine diffuse Osteomyelitis erklärt und kurz darauf abermals von ihr als einer acuten und intensiven Osteomyelitis spricht. Die Beschreibung passt wenigstens genau auf eine locale primäre Sepsis. Der untere Theil des Markes des Femur fehlt, der obere ist gallertig, gelbröthlich. An Stelle des alten Knochens findet sich unten nur ein Sequester. Periostal ist Knochenschale neu gebildet, in der, wie ein Pfropf im Flaschenhals, lose das caput femoris steckt. Metastasen an irgend welchen Körperstellen zeigen sich nicht. Im Kniegelenk findet sich fibröse Psendoankylose.

Auch dieser ersterwähnte Uebelstand könnte Anlass geben, dass wir, gestützt auf die in folgendem angeführten eigenen Fütterungsversuche in den 2 Kocher'schen Experimenten den Hauptantheil am Erfolge einer begleitenden septischen Wundinfection zuschreiben möchten.

Ich habe davon Abstand genommen, weitere solche Versuche denen Rosenbachs und Kochers anzureihen, welche darlegen sollen, dass die Reaction des Knochenmarks gegen-

über chemischen und physikalischen Einwirkungen einerseits und Injectionen andrerseits eine von Grund aus verschiedene sei. Eine Wunde als solche ist keine Ursache zur Entzündung, insofern als wir Entzündung eine Reaction nennen, die darin besteht, dass ein mehr oder weniger grosser Ueberfluss von Material, einerlei, ob schon vorher gebildet oder erst ad hoc produzirt, an den locus laesionis geschafft wird, um dann hier weiter verändert zu werden. Wer gesehen hat, mit welcher Sicherheit bei primären, nicht infizirten Wunden unter einem genau und sachverständig angelegten Lister'scheu Verbande jede solche Entzündung ausgeschlossen bleibt, wie bei sorgfältiger Naht- und Nachbehandlung einer solchen Schnittwunde dieselbe bis zur vollständigen Heilung das gleiche, lineare, frische Aussehen behält, wird sich der Thatsache nicht verschliessen können, dass ein Trauma an und für sich nie Entzündungen in oben angegebenem Sinne erregt. Das Einbringen von infectiösen Stoffen in noch gänzlich intacte Wunden erzeugt septische progressiv phlegmonöse Entzündungen, die schliesslich zur Allgemeininfection führen. Auf den Contact mit physikalischen und chemischen Stoffen erwidert das Gewebe durch eine nicht phlegmonöse Entzündung, durch Abstossung und Nekrotisirung des direkt lebensunfähig gemachten Gewebes, durch Resorption und schliesslich durch Reparation von Seiten des Gesunden. — Was wir eben im Allgemeinen über Trauma und Infectionen der Gewebstheile gesagt haben, gilt ebenso für das Knochenmark. Auf ein reines Trauma folgt örtlicher Tod der direkt lebensunfähig gemachten Theile ohne nekrotisirende eitrige Entzündung, auf eine septische Infection dagegen folgt eine septische Entzündung, deren Grösse und Ausdehnung sich von vornherein jeder Schätzung entzieht. — Wir haben daher im Anschluss an Lücke, Volkmann u. a. m. mit Rosenbach angenommen, dass sowohl bei der accidentell traumatischen, als bei der spontanen Osteomyelitis als Ursachen nur Infectionen gedacht werden können.

Meine Versuche, eine septische Osteomyelitis zu erzeugen, sind auf viererlei Weise angestellt worden. — Auch ich be-

nutzte nur Hunde dazu. — Im Anschluss an Kocher, der eine septische Infection an einem locus minoris resistentiae von Seiten des Darmkanals annimmt, wurden die Thiere mit faulem, intensiv stinkendem Blut aus den verschiedensten Fäulnissperioden (von 3—14 Tagen) gefüttert. Eine andere Abtheilung bekam das faulende Blut in verschiedenen Mengen in Form hypodermatischer Injectionen. Der 3. Versuchsreihe wurde der septische Stoff in die blosgelegte vena jugularis eingespritzt. Eine 4. Modifikation war die, dass ein pathologisches Sekret, in einigen Fällen osteomyelitischer Eiter in verschiedenen Stadien, dem Thiere entweder in die freigelegte vena jugularis oder hypodermatisch injizirt wurde.

Bei allen 4 Versuchsreihen wurde der Versuch gemacht zugleich mit der Herstellung eines locus minoris resistentiae im Sinne Kochers, und zwar wurde dieser hergestellt durch subcutane, in der Chloroformnarkose beigebrachte Frakturen. Es wurde, um die Haut in keiner Weise zu verletzen, die betreffende Extremität mit beiden Händen angefasst und ohne Aufstemmen in der Luft zerbrochen, was allerdings bei stärkeren Hunden einer ziemlich bedeutenden Kraftanstrengung bedarf. Die Bruchenden wurden darauf durch Gypsverbände, die zu gehöriger Sicherheit auch über das nächste nach jeder Seite hin liegende Gelenk gingen, sorgfältig fixirt und dann sich selbst überlassen. Unter dem Gypsverbande war jedesmal die Extremität zur Vermeidung eines Decubitus sorgfältig mit Watte gepolstert. Bis auf zwei Frakturen des Oberschenkels waren alle andern am Unterarm resp. Unterschenkel hervorgebracht. Die Zeit zur Hervorbringung der Verletzung wurde bald vor, bald während, bald nach der Infizirung gewählt und zwar fast an jedem Hunde in allen 3 Stadien, so dass eine bereits consolidirte, eine noch unconsolidirte und eine ganz frische Fraktur der Infectionsgefahr ausgesetzt waren.

Durch die subcutane Fraktur war vermieden, dass irgendwie infizirende Stoffe von aussen her direkt an die Stelle der Verletzung gelangen konnten, was ja bei einer

Incision durch Haut und Weichtheile bis auf den Knochen und weiter einem Durchbohren bis auf das Knochenmark primär nur äusserst schwer mit einiger Sicherheit zu vermeiden ist, im Verlauf der Nachbehandlung aber bei einem Thiere kaum vermieden werden kann. Es konnte also etwaige Vereiterung oder entzündliche Veränderung des Knochenmarks in keiner Weise direkt durch äussern Einfluss entstehen, sondern man musste annehmen, dass für den Fall, dass eine solche aufträte, sie die Folge der gleichzeitigen allgemeinen Infection des Körpers sei. Der Grund dafür, den Knochen ohne jedes Hypomochlion zwischen den Händen zu zerbrechen, war der, mit der Fraktur keine Quetschung der Weichtheile zu compliziren.

Ein locus minoris retistentiae im Sinne Kochers war auf diese Weise zum wenigsten ebenso gut, wie mit Kochers eigener Methode erreicht, denn die Ernährung der betreffenden Stelle wird plötzlich eine andere. Es sind Gefässtrennungen erfolgt, eine wenn auch geringe Infiltration der Umgebung ist eingetreten, die gewohnten Blutbahnen werden verstopft, neue nach und nach eröffnet, kurz, man findet eine Stagnation, die sowohl die Ablagerung der Fäulnisserreger an sich erklärlich macht, wie auch deren weitere Fortbildung an eben dieser Stelle. Auf dieselbe Erscheinung müssen wir ja auch die Fälle zurückführen, bei denen die Gelegensheitsursache durch ein Trauma, bestehe dies in Schlag, Stoss, Erkältung u. s. w. herbeigeführt wird.

Es sei mir erlaubt, nun meine eigenen Versuche anzuführen.

I. Fütterung mit Faulstoffen in verschiedenen Fäulnissgraden.

1. Am 13. Septbr. wurde einem ungefähr 2 Monate alten, circ. 4 Pfund schweren Hunde eine Fraktur am rechten Antibrachium in der Chloroformnarkose manuell beigebracht. Ein Gypsverband wurde sofort möglichst sorgfältig angelegt; am 2. October konnte er wieder entfernt werden, der Fuss war vollkommen consolidirt; man fühlte eine deutliche Knochen-

neubildung an der Consolidationsstelle. Am 9. Oktober wurde auch das linke antibrachium frakturirt und in Gypsverband gelegt, und das Thier wurde von nun an fast ausschliesslich mit Blut aus den verschiedensten Stadien der Fäulniss genährt. In den ersten 3 Tagen war noch mit gehacktem Pankreas faulende Leimlösung hinzugefügt.

Vom 13. Oktober ab zeigten sich schwarzbraune pechartige Stühle von Syrupconsistenz und starkem Geruch. Nach einer am 15. gegebenen Dosis Opium von ca. 10 Tropfen verlor sich diese halbflüssige Constenz. Eine Zeit lang, vom 17. — 19. Oktober incl. hatte der Hund seine frühere Munterkeit verloren, doch fühlte er sich schon am 20. wieder trotz fortgesetzter gleicher Nahrung ausserordentlich wohl und behielt dies Befinden auch weiterhin bei. Schon am 22. Oktober vermochte der Hund den Fuss, der noch im Gypsverbande lag, wieder gut zu gebrauchen und Ende des Monats war die Frakturstelle mit mässig dicken, deutlich fühlbaren Callus consolidirt. Die Temperaturen, welche täglich gemessen wurden, schwankten vor Beginn der Ernährung mit Faulflüssigkeit zwischen $39,_0$ und $39,_8$, während derselben zwischen $39,_3$ und $40,_1$. Nach Ablauf der Tage in denen der Hund seine Euphorie verloren hatte, überschritt die Temperatur trotz der fortgesetzten Blutfütterung nicht mehr $39,_8$. Namentlich in der letzten Zeit war der Hund ausnehmend dick und fett geworden.

2. Am 9. Oktober wurde einem Hunde das vordere antibrachium frakturirt und in Gypsverband gelegt; schon am nächsten Tage begann die Fütterung mit faulendem Blut. Die Temperaturen schwankten in der Zeit vom 10. Oktober bis 5. November morgens zwischen $39,_0$ und $40,_5$, Abends zwischen $39,_1$ und $41,_2$, aber in dem Befinden des stets sehr munteren Thieres trat nie eine Veränderung ein. Der pechartige syrupflüssige Stuhl, der in den ersten Tagen der erwähnten Fütterung eintrat, wurde von selbst consistenter, die Fraktur consolidirte ohne jeden Zwischenfall ebenso, wie eine zweite während der septischen Fütterung am

29. Oktbr. am rechten Vorderarm gemachte. Der Hund starb, nachdem die Fütterung mit Blut im Anfange des Novembers aufgehört hatte, am Ende des Monats, ohne dass sich eine Todesursache eruiren liess. Beide Frakturen waren vollständig ohne übergrosse Callusbildung consolidirt.

3. Im dritten Falle bekam eine $1^1/_2$jährige dänische Dogge, die sich durch häufigen Magendarmkatarrh und blutige Stuhlentleerungen auszeichnete, verschiedene faulige Substanzen, faulendes Blut, Carcinomjauche u. s. w. zuerst unabsichtlich, dann, als ihre Lust zu dergleichen Gegenständen bemerkt wurde, absichtlich öfters ähnliche faulende Substanzen, ohne dass ihr allerdings ihres Werthes wegen ein Fraktur zugefügt worden wäre. Sie zeigte nach dergleichen Mahlzeiten nie irgend welche Störungen ihres Allgemeinbefindens und fröhnt ihrer Lust ungestraft nach wie vor.

II. Hypodermatische Injectionen von faulenden Stoffen.

4. Einem fast ausgewachsenen Hunde wurde am 15. Septbr. eine Fraktur des r. Vorderarms beigebracht und gleich darauf der Fuss in Gypsverband gelegt. Am 9. October wurde derselbe entfernt, eine vollständige Consolidation war eingetreten. Am 14. October wurde auch der andere Vorderarm fracturirt und eingegipst. Am 14. X. erhielt das Thier unter die Rückenhaut der linken Seite eine Injection von 1 Gramm faulen Blutes, am 16. ebensoviel, am 17. 3 Gramm, dasselbe Quantum am 18. und 20. Die Morgentemperaturen schwankten zwischen $39{,}_3$ und $40{,}_3$; die Abendtemperaturen zwischen $39{,}_6$ und $40{,}_1$.

Am 31. wurde dem Hund abermals eine Fractur beigebracht und zwar am linken femur.

Schon am 23. hatte sich auf die letzte Injection hin auf der l. Rückenseite des Thieres nahe dem Oberschenkel ein Abscess gebildet, der bald in Jauchung überging. Nach abermals vorgenommener Einspritzung von 3 Gr. Faulflüssigkeit griff die Jauchung mehr und mehr um sich und das

Thier ging nach weiteren drei Wochen unter stets etwas erhöhten Temperaturen (zwischen 39,5 und 40,5) zu Grund. Obgleich zuletzt die Jauchung fast die ganze Haut des l. Oberschenkels bis dicht an die Frakturstelle hin unterminirt hatte, fanden sich bei der Sektion dennoch alle 3 Frakturen vollkommen consolidirt; metastatische Abscesse in den Nieren, der Leber oder den Lungen waren keine vorhanden.

5. Ausgewachsener Hund. Am 16. Septbr. Fraktur des rechten Vorderarms. Gipsverband. Consolidation constatirt am 10. October. Am 11. October wurde eine neue Fraktur am l. Vorderarm hinzugefügt.

Am 14. October hypodermatische Injection von 2 Gr. faulenden Blutes unter die Rückenhaut. Dieser Injection folgten nun am 16., 17., 18., 19., 20., 26. solche von je 3 Gramm Faulflüssigkeit. Der Hund zeigte sich stets sehr unruhig; schon während des Heilens der ersten Fraktur hatte er sich einmal den Verband abgenagt. Nun biss er sich denselben wieder ab am 13., 18., 22. Es wurde deshalb kein neuer Verband mehr angelegt und der Hund, welcher, so lange der Verband lag, stets mürrisch und in eine dunkle Ecke zurückgezogen dalag, hinkte sichtlich aufgeheitert bis ungefähr zum 26., um von da an wieder fester aufzutreten.

Wie im vorigen Falle, so waren auch in diesem die ersten Einspritzungen auch örtlich gut ertragen worden. Eine von der Haut entblösste granulirende Stelle, die sich am 13. zeigte, war auf den Biss eines anderen Hundes zu schieben. Auf die beiden letzten Einspritzungen aber folgte eine starke locale Reaction. Die Haut der linken Rückenseite war an zwei Stellen weithin von den darunterliegenden Weichtheilen durch jauchige Abscesse abgehoben, die sich bis zum Ellenbogengelenke der linken Vorderextremität erstreckten. Allmählig wurde der Hund hinfällig und zog sich in dunkle Winkel zurück. Am 8. November starb er.

Bei der Sektion zeigten beide Frakturstellen einen guten Callus und feste Consolidation. In den inneren Organen fand sich gleichfalls nichts abnormes.

6. Ausgewachsener Hund; er erhielt am 18. September eine Fraktur des rechten Vorderarmes, die bereits am 8. October consolidirt war. Am 21. October wurde eine neue Fraktur am l. Vorderarm hinzugefügt und zwei Tage darauf eine hypodermatische Injection von 3 Gr. faulen Blutes gemacht. Reaction trat darauf nicht ein, erhöhte Temperatur (Abends bis 39,7) blieb noch während 7 Tagen bestehen, um dann auch auf das gewöhnliche Mass herabzusinken. Die vollkommene Consolidation ging in der gewöhnlichen Zeit von ungefähr 20 Tagen ohne jegliche Störung vor sich.
7. Ausgewachsener Hund. Der r. Vorderarm wurde am 19. Septbr. frakturirt. Da der Verband nicht so genau als nöthig angelegt werden konnte, weil das Thier dicht und stark behaart war, entledigte es sich desselben öfters und die Consolidation war am 14. October noch nicht vollständig eingetreten. Am 16. October erhielt der Hund eine Injection von 3 Gr. Faulflüssigkeit in das subcutane Bindegewebe des Rückens, ebenso am 17. und 18.

In Folge der letzten Einspritzung entstand auf der rechten Seite des Rückens ein Abscess der aufbrach und in Folge dessen ein Stück Haut von halb Handtellergrösse gangränös abgestossen wurde. Trotzdem trat die Heilung der Fraktur ohne Zwischenfall bis zum Ende des Monats ein. Bei später künstlich herbeigeführtem Tode des Hundes fand sich dicker Callus an der Frakturstelle.

III. Injection von Faulflüssigkeit in die freipräparirte vena jugularis.

8. Einem kräftigen erwachsenen Hunde wurde am 19. IX. der r. Vorderarm fracturirt und ein Gypsverband angelegt. Am 14. October wurde noch vor vollständig erfolgter Consolidation ein Gramm faulenden Blutes in die freipräparirte vena jugularis entleert. Die Temperatur stieg auf 40,2 morgens. Doch zeigte sich ausser dieser Temperaturerhöhung kein Erfolg. Nach 2 Tagen bereits befand sich der Hund so wohl, dass er wieder zu Versuchen mit hypodermatischen

Injectionen benutzt werden konnte (cf. Fall 7.) Am 26. November, längere Zeit, nachdem die Versuche mit dem Thiere aufgegeben waren, und dasselbe sich vollständig erholt hatte, wurde ihm eine Fraktur des linken femur zugefügt und die Bruchenden durch Gypsverband fixirt. Zugleich wurde die andere vena jugularis freipräparirt und in dieselbe 3 Gramm Eiter entleert. Derselbe stammte aus einem eben incidirten Abscess bei schon längerer Zeit hindurch bestehender Coxitis. Bis zum 5 Decbr. schwankten die Morgentemperaturen zwischen 39,2 und 40,5, die Abendtemperaturen zwischen 39,1 und 40,9, sanken dann aber auf Normaltemperatur herab. Die Consolidation erfolgte ohne jeden Zwischenfall und der Hund befand sich während der ganzen Zeit wohl und munter.

9. In diesem Falle handelt es sich um eine Injection von 1 Gramm faulenden Blutes in die vena jugularis, verbunden mit gleichzeitiger Frakturirung des l. Vorderarmes. Nachdem der Hund 3 Tage hindurch gefiebert hatte — höchste Morgentemperatur 40,0, Abendtemperatur 40,6 — erreichte er bald sein früheres Wohlbefinden wieder. Eine Consolidation der Fraktur wurde 26 Tage nach deren Entstehen ohne jeden störenden Zwischenfall constatirt.

Der unstreitig interessanteste Fall unserer Versuchsreihe ist aber folgender:

10. Am 13. Septbr. wurde einem noch nicht ausgewachsenen Hunde der rechte Vorderarm fracturirt und dessen Consolidation Anfang Octobers constatirt. Am 9. October wurde auch der linke Vorderarm gebrochen. Auch diese Verletzung war im Anfange des Novembers vollkommen geheilt. Am 26. XI. wurde dem Thiere in der Narkose die vena jugularis freipräparirt und ½ Gramm Eiter in dieselbe entleert. — Der Eiter stammte von einer an Osteomyelitis erkrankten unter pyämischen Erscheinungen gestorbenen Patientin, deren ausführliche Krankengeschichte unten folgt. — Zugleich wurde der linke humerus frakturirt und in Gypsverband gelegt. Die Abendtemperatur

war 39,2. Am 27. war der Hund ganz gegen seine sonstige Gewohnheit, die er auch bei früheren Versuchen beibehalten hatte, sehr mürrisch, frass nichts und zog sich stets in die dunkelsten Ecken zurück. Die Morgentemperatur war 40,8, die Abendtemperatur 40,3. Tags darauf zeigte sich an der Wunde, die ursprünglich, wie in den anderen Fällen, durch eine Seidensutur vereinigt war, Sekretion und geringe Retention, es wurde daher die Naht gelöst. Die Temperatur stieg auf 40,6 und 40,9. Der Gypsverband war dem Hunde äusserst lästig, so dass er, nachdem er von dem Thiere zweimal im Laufe zweier Tage abgenagt worden war, ganz fortgelassen wurde. Die Temperatur sank um etwas in den folgenden Tagen.

	Morgens.	Abends.
29.	40,0	40,5
30.	39,5	39,8
1.	39,4	39,7
2.	39,8	39,7
3.	40,0	40,4
4.	39,8	39,0
5.	39,3	39,8

Vom 4. Decbr. an begann der Hund sich wieder etwas zu erholen und ein weniges zu fressen. Doch zu gleicher Zeit begann dicht über dem Kniegelenk in der Epiphysenlinie des humerus die Haut sich in der Art einer Strangulationsnarbe einzuziehen und zu mortificiren, so dass in der Nacht zum 18. Decbr. der l. Unterarm und die Epiphyse des humerus verbunden durch das intacte Ellenbogengelenk sich vollends abstiessen. Der Process war so langsam vor sich gegangen, dass die Haut, die schliesslich noch die Verbindung zwischen den humerus und seiner Epiphyse bildete, strangartig ausgezogen war und nach der Abstossung des Gliedes den Stumpf des humerus bis auf einen erbsengrossen granulirenden Fleck bedeckte.

Bei der am 25. Dezember gemachten Section nach künstlich herbeigeführtem Tode fand sich eine aussergewöhn-

lich blasse Färbung der Leber, mehr als in der linken zeigten sich in der rechten Lunge zahlreiche hirsekorn- bis stecknadelkopfgrosse Eiterheerde zerstreut. Die Milz war stark geröthet, etwas vergrössert und infiltrirt, im Herzbeutel befanden sich circa 2 Esslöffel gelblich seröser Flüssigkeit. Die Halswunde granulirte und hatte einen schmutzigen graugelblichen Belag.

An der Extremität zeigte sich, dass die Trennung der beiden Humerusstücke unterhalb der Fractur in der Epiphysenlinie vor sich gegangen war. Von einer Consolidation der beiden Bruchenden war keine Rede; beide Stücke ragten frei und zackig in eine mit dünnen grünlichgelben Eiter gefüllte Höhle hinein, das Mark war ungefähr 1 ctm. weit in den Humerusschaft nach oben hinein eitrig infiltrirt, weiter hinauf stark geröthet. Dasselbe Verhältniss zeigte sich am untern Frakturstück. In der Epiphysenlinie zeigten sich nirgends Eiterheerde. Nur eine stärkere Injection der kleinsten Gefässe bot sich dar.

Es sei gestattet, dem Referate über diesen Versuch gleich den Bericht der Krankengeschichte der Patientin anzuschliessen, von der der infizirende Eiter genommen wurde.

Vor 3 Wochen erkrankte Patientin, jedoch nicht plötzlich, mit Schmerzen in der rechten Wade. Ganz allmälig nur stellte sich Verschlimmerung ein, es trat Fieber auf, der Unterschenkel schwoll an, Schüttelfröste fehlten. 26. X. 78 wird Patientin in die chirurg. Klinik transferirt. Sie fiebert stark. Die ganze Extremität ist ödematös, leicht geröthet in der Gegend des capitulum fibulae. Im Kniegelenk findet sich ein leichter Erguss. Druck auf den Unterschenkel, namentlich die Aussenseite, rief lebhafte Schmerzen hervor, an der Aussenseite des Unterschenkel war in der Höhe des Fibulaköpfchens Fluctuation zu fühlen. Tags darauf, am 27. X. 78, wurde auf das capitul. fibul. incidirt. Es zeigte sich, dass die Weichtheile weithin unterminirt waren, aus den Höhlen entleerten sich schmierige Fetzen und saniöser Eiter, doch war die tuberositas tibiae noch vom Periost bedeckt. Hinten

gelangte man unter den abgelösten Weichtheilen nach oben bis in die Kniekehle, nach unten bis in die Mitte der Wade, wo eine Gegenincision gsmacht wurde. Der Finger dringt bis auf das capitul. fibul. vor. Das Gelenk selbst ist wacklig. Nach der Mitte der fibula zu führt eine Communication und man gelangt hier zu einem Abscess, der in der Mitte der Aussenseite des Unterschenkels incidirt wird. Bei einer weiteren Incision 2 Zoll oberhalb des malleolus ext. stösst man auf die in der Ausdehnung von circa 2 Zoll ganz vom Periost entblösste fibula. Das Fussgelenk scheint nicht afficirt. Nach ausgiebiger Drainage wurden nun Carbolumschläge gemacht und der Fuss hoch gelagert.

Am 1. November wurde bei einer Temperatur von 39,° eine neue Incision in der Kniekehle gemacht und die permanente Irrigation mit Carbollösung eingeleitet. In den nächsten Tagen sank die Temperatur und zahlreiche nekrotische Gewebsfetzen wurden ausgestossen. Wegen starken Carbolurins wurde nun statt des Carbols Thymollösung zur Irrigation benutzt. Nachdem zeitweise geringe Affectionen auch von Seiten der Lunge aufgetreten waren, die sich in Athembeschwerden und geringer Dämpfung hinten und unten rechts kund gethan, zeigte sich am 16. November auf der vorderen Seite des Unterschenkels Schwellung und Fluktuation. Die an demselben Tage gemachte Incision ergab eine ansehnliche Menge dicken, gelblichweissen Eiters. Zur Irrigation wurde abermals eine 3% Lösung von Carbolsäure genommen.

Vom 18. November an stiegen die Temperaturen rasch. Trotz verschiedentlicher neuer Incisionen und ausgiebiger Drainage war am 22. November die Morgentemperatur 38,7, Abends 40,9. Schon in den ersten Tagen dieser Temperatursteigerung war wieder zu Thymolirrigationen geschritten worden. Das Aussehen der Patientin hatte sich in den letzten Tagen bedeutend verschlechtert; in der ganzen Extremität traten heftige Schmerzen auf, die Kranke bekam klonische Krämpfe. Wegen Thymolekzems musste abermals zu Carbollösung übergegangen werden. Salicyllösung wurde nicht

angewendet da dieselbe gerade zur permanenten Irrigation wenig geeignet ist, weil sie äusserst leicht die Secrete zu fester und schneller Gerinnung bringt und so die Drainröhren verstopft und ausserdem selbst leicht durch eigene Niederschläge die im Irrigationsapparat befindlichen feineren Oeffnungen ungangbar macht.

Am 26. November wurde die ablatio im untern Drittel des Oberschenkels gemacht unter allen möglichen antiseptischen Cautelen und ein Occlusionsverband angelegt. Am Abend war ein Temperaturabfall auf 37,0 zu constatiren, der jedoch nicht andauerte. Schon am folgenden Morgen war die Temperatur auf 40,0 gestiegen, Abends war sie 39,6. In der Brust hatten sich wieder heftige Schmerzen eingestellt. Die Patientin fühlte sich ungeheuer schwach. Die Amputationswunde selbst sah vollkommen reactionslos aus. Eine kleine begrenzte Stelle war etwas verfärbt und schien sich zur Gangraenescirung zu neigen. In der Nacht vom 27. zum 28. November stellten sich heftige Delirien ein und in der Nacht darauf erfolgte der exitus letalis.

Bei der Section zeigt die Wunde bis auf erwähnte verfärbte Stelle das Aussehen einer frischen Schnittverletzung. An der Basis des linken Pleurasackes finden sich abgesackte Eiterheerde. Im Unterlappen der rechten Lunge zeigt sich eine kleine Trombose, kein Infarkt. Alle inneren Organe sind äusserst anämisch. Die gleich nach der Operation vorgenommene Sektion des Fusses ergiebt einen grössern, eröffneten Eiterheerd am Köpfchen der Fibula, mehrere kleinere am untern Ende derselben. Fibula und tibia liegen weithin bloss. In der Muskulatur finden sich zahlreiche Abscesse, das subcutane Zellgewebe ist zum grössten Theile eitrig infiltrirt. Aus diesen Abscessen gleich nach der Amputation gesammelter und filtrirter Eiter wurde dem betreffenden Hunde Tags darauf injicirt.

11. Ein Knabe erkrankte plötzlich unter Schüttelfrösten Unter heftigen Schmerzen, Infiltration, Röthung und localer Temperaturerhöhung bildete sich deutliche Fluktuation in

der Mitte des Unterschenkels. Eine Incision entleerte reichliche Eitermengen und zeigte einen grösseren Theil der tibia an ihrer vorderen Kante blosliegend. Es wurde nun im Gegensatze zu dem vorigen Versuche dieses pathologische Sekret nicht frisch injizirt, sondern zuerst in einem leicht verschlossenen Reagenzglas 6 Tage aufbewahrt, bis sich intensiver Fäulnissgeruch einstellte und dann wurden einem ausgewachsenen Hunde, der bereits 2 geheilte Frakturen aufweisen konnte, unter Zufügung einer dritten am linken Vorderarm 3 Spitzen dieser Flüssigkeit subcutan injizirt. 14 Tage darauf wurde das Thier getödtet und es zeigte sich weder in den inneren Organen, noch an einer der 3 Frakturstellen irgend etwas abnormes. Die neueste Fraktur war vielmehr fast vollständig consolidirt.

12. Einem circa 2 Monate alten Hunde wurde am 14. Novbr. eine Fraktur des linken Vorderarms zugefügt und ein Gipsverband angelegt, Tags darauf erhielt er eine subcutane Injection von $1^1/_2$ Gramm Eiter aus einem osteomyelitischen frisch eröffneten Abscess, der jedoch 8 Tage hindurch in möglichst verschlossenem Reagenzglase gestanden hatte. 3 Tage hindurch war der sonst äusserst lebhafte Hund matt und mürrisch und hatte Temperatursteigerungen bis $40,^5$ Abends; von da an erholte er sich und nach 14 Tagen war die Fraktur vollständig consolidirt.

Resümiren wir nun, was wir mit unseren Versuchen erreicht haben, so zeigt es sich, dass wir durch Injection septischer Stoffe in den Körper, sei es durch hypodermatische Injection oder direkte Ueberführung in Venen ebenso wenig, als durch Fütterung mit denselben Stoffen bei gleichzeitig künstlich veränderten Ernährungsverhältnissen im Knochenmark einer Extremität einen Erfolg erzielt haben, der uns auf eine Beeinflussung dieses locus minoris resistentiae seitens der Fäulnissstoffe leiten könnte.

Wir fanden stets eine im allgemeinen gleichmässige und ungestört in normaler Zeit verlaufende Consolidation der Frakturen, unabhängig davon, ob die in den Körper künstlich

eingeführten Fäulnissstoffe eine Reaction hervorriefen oder nicht.

Der einzige Fall, in dem wir frischen osteomyelitischen Eiter in relativ geringer Dosis, — 0,5 Gr. — dem Körper durch die vena jug. einverleibten, zeigte uns dagegen eine intensive Beeinflussung an dem dazu vorbereiteten Orte. Hier erfolgte die eitrige Infiltration des Markes, die Abscessbildung mit Ablösung des Periostes und Freilegen des Knochens, die Epiphysenlösung. Hier fanden sich auch allein die kleinen metastatischen Abscesse in der Lunge.

Wird uns entgegengehalten, dass die Kranke, von der die Injectionsflüssigkeit genommen wurde, unter den Erscheinungen einer Allgemeininfection, einer Pyämie gestorben sei, so wird damit der Beweiskraft dieses Experimentes nichts genommen, denn eine nahe Verwandtschaft der Osteomyelitis mit der Pyämie haben wir immer zugegeben, wir haben nie bestritten, dass sich oft die schwersten Osteomyelitisfälle von denen einer Pyämie klinisch nicht auseinanderhalten lassen.

In den letzten Versuchen 11 und 12 wurde osteomyelitischer Eiter nicht gleich nach seiner Entleerung injizirt, sondern im ersten Falle bis zur Entwicklung intensiven Fäulnissgestankes stehen gelassen und dann erst dem Thiere eingespritzt, im 2. Falle wurde er in verschlossenem Reagenzglase 8 Tage aufbewahrt, um dann dem thierischen Organismus einverleibt zu werden. Ein positives Resultat ergab sich in keinem der Fälle; wie in den übrigen vollzog sich auch hier die Consolidation in normaler Zeit ohne Störung, es folgte hier nicht einmal locale Reaction durch Eiterung oder Entzündung. Wie Fall 10 mir für die Individualität des osteomyelitischen Giftes gegenüber den allgemein septischen Injectionsstoffen zu sprechen scheint, so scheint nach Fall 11 und 12 das osteomyelitische Gift nicht in jedem Stadium seiner Entwicklung die Fähigkeit eines Weiterlebens und damit einer Infection zu besitzen; in welchem Stadium dies der Fall ist, wäre die Aufgabe weiterer Forschungen.

Wenn es also Kocher nicht gelang, eine metastasirende Form der Osteomyelitis bei Hunden zu erzielen, so würde sich dies aus unseren Experimenten und den daraus resultirenden Folgerungen einfach dadurch erklären, dass er überhaupt keine Osteomyelitis bei seinen Thieren beobachtete, wie sie beim Menschen beobachtet wird, dass er zwei Formen der Osteomyelitis genau unterscheidet, die septische ohne Metastasenbildung und diejenige mit Bildung derselben. Unsern Vorsuchen nach ist dies ebenso wie gemäss den beim Menschen beobachteten Fällen eine künstliche Scheidung, der auch bei den Kocher'schen Fällen dadurch zu entgehen ist, dass wir, wie oben darzuthun versucht ist, bei denselben eine locale septische Infection nicht nur ins Bereich der Möglichkeit stellen, sondern sogar die von ihm angeführten Fälle direkt als Fälle localer Sepsis ansprechen.

Möge es mir am Schlusse dieser Arbeit gestattet sein, Herrn Privatdozent Dr. A. Genzmer meinen herzlichsten Dank auszusprechen für die Sorgfalt und Freundlichkeit, mit der er die angeführten Versuche sämmtlich geleitet und mich in jeder Weise unterstützt hat.

Lebenslauf.

Geboren wurde ich, Karl Heinrich Julius Köstlin, am 23. Juni 1856 zu Göttingen, wo mein Vater Professor der ev. Theologie war. In Folge seiner Berufung nach Breslau im Jahre 1860 erhielt ich daselbst 1862 meinen ersten Schul- und weiteren Gymnasialunterricht auf dem Maria-Magdalenen-Gymnasium, um dann nach abermaliger Berufung meines Vaters an die Universität Halle die Latina der Franke'schen Stiftungen vom Herbst 1870 bis Ostern 1875 zu besuchen. Nach absolvirter Maturitätsprüfung studirte ich 2 Semester in Tübingen Medizin, und verbrachte die folgenden 8 wiederum in Halle. Das tentamen physicum bestand ich am 15. Februar 1877, das examen rigorosum am 10. und 11. März 1879, die Staatsprüfung vom 11. November bis 24. Januar.

Durch die Güte des Herrn Geh.-Rath Prof. Dr. Volkmann bekleidete ich seit dem April 1879 eine Volontärarztstelle an hiesiger chir. Universitäts-Klinik.

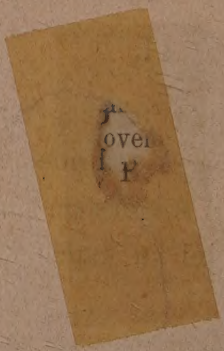
In Tübingen hörte ich die Vorlesungen folgender Herren Dozenten: Dursy, Eimer, Fittig, Hegelmeier, Henke, Hofmeister, v. Quenstedt, v. Reusch.

In Halle: Ackermann, Bernstein, Fritsch, K. v. Fritsch, Genzmer, Giebel, Graefe, Heintz, Köhler, Kohlschütter, Kraske, Kraus, Küssner, Olshausen, Schmidt, Solger, Steudener, R. Volkmann, Weber, Welcker.

Thesen.

I.

Das Osteomyelitisgift ist ein spezifisches.

II.

Bei der Behandlung frischer complicirter Frakturen ist ein ausgiebiges Debridement mit strenger Primärdesinfection und folgendem antiseptischen Occlusivverband zur Regel zu machen.